COMMUNICATIONS.

Des hématies de l'Éléphant et de deux Tylopodes (Dromadaire et Lama),

par MM. Éd. Retterer et H. Neuville.

Les globules rouges du sang, ou hématies, des Mammifères adultes, sont décrites comme des disques dont les deux plans ou bases seraient excavés. Vus de face, ces disques présentent un bord sombre, plus épais, et un centre plus clair, plus mince. Vus de champ, ils affectent une forme généralement comparée à celle d'un biscuit ou d'un bissac.

G. Gulliver[1], qui s'est astreint à étudier les hématies de la plupart des Vertébrés, résume dans les termes suivants ses conclusions relatives à la forme de ces éléments chez les Mammifères : «This is regularly a circular biconcave disk, the concavities very shallow and deepening toward the centre; and this is characteristic of Apyrenemata. At the circumference, the thickeness is between a third and a fourth of the diameter of the corpuscle.» Les formes plano-concaves, biconvexes, bosselées, granuleuses et autres, seraient dues, selon Gulliver, à l'altération subie par les hématies pendant leur examen.

Cependant, Mandl, dès 1838[2], signala, et Gulliver lui-même confirma, une remarquable exception à la forme générale ainsi décrite : les hématies des Camélidés, au lieu d'être simplement discoïdes, ont un contour elliptique.

En 1903, F. Weidenreich[3], recevant le sang sur une lame et le fixant avant de l'examiner, trouva que les hématies ont la forme de cloches : au lieu d'être biconcaves, elles seraient concavo-convexes.

En 1906, l'un de nous[4], fixant le sang *in situ*, dans les vaisseaux, ou

[1] G. Gulliver, Observations on the sizes and shapes of the red corpuscles of the blood of Vertebrates (*Proc. of the Zool. soc. of London*, 1875, p. 474; voy. p. 482).

[2] Mandl, *Anatomie microscopique*, t. I, 2e partie (Liquides organiques). Mémoire sur les parties microscopiques du sang. Paris, 1838, p. 17.

[3] Pour l'historique complet de la question, voir Éd. Retterer, *Journal de l'Anatomie*, 1906, p. 399 et suiv.

[4] Éd. Retterer, *Comptes rendus des séances de la Société de biologie*, 16 juin 1906, p. 1005; 12 déc. 1908, p. 594. *Journal de l'Anatomie*, 1906, p. 567.

le laissant couler directement dans le liquide fixateur, vit les hématies affecter la forme de *sphères*, d'*hémisphères* ou de *lentilles*. Déterminant les conditions qui influencent la configuration de ces éléments, il montra que l'apparence discoïde résulte d'un *artefact*. En effet, lorsqu'on dépose une hématie sur une lame ou une lamelle, elle s'aplatit, et si l'on chauffe la lame, suivant un mode usité pour la fixation du sang, cet aplatissement est encore plus considérable. L'hématie étant une petite masse de consistance gélatineuse, il convient de la fixer dans sa forme; pour cela il est essentiel de la durcir avant qu'elle n'ait quitté le vaisseau ou qu'elle n'ait touché un corps quelconque, au contact duquel elle ne peut, avant durcissement, que se déformer. Il est donc nécessaire de plonger le vaisseau, ou de laisser directement couler le sang, dans un liquide approprié, tel que le liquide de Zenker ou l'acide osmique, avant tout examen. Observées dans de telles conditions, les hématies humaines présentent des formes *sphériques*, *hémisphériques*, *lenticulaires*, ou *en croissant*.

Cette détermination approfondie de la forme pourrait sembler quelque peu oiseuse; elle est cependant capitale pour l'appréciation des dimensions, de la constitution, et même de l'origine, des éléments en question. Les classiques, en assignant aux hématies humaines un grand diamètre de 7 μ, commettent une erreur manifeste : ces éléments ne mesurent en réalité que 4 ou 5 μ. Celles qui présentent une forme sphérique se composent d'une masse partout, ou presque partout, chargée d'hémoglobine. Celles dont la forme est hémisphérique montrent une sorte de croissant, ou plutôt de calotte, hémoglobique, dont la concavité est remplie d'un ménisque peu ou point chargé d'hémoglobine. Enfin, les hématies en croissant sont réduites à une calotte hémoglobique.

Étendant ces recherches aux Mammifères domestiques, Retterer a pu vérifier les résultats ainsi obtenus sur les hématies humaines. On retrouve, sur ces Mammifères, les mêmes formes, avec des dimensions variant suivant l'espèce. C'est ainsi que les hématies de la Chèvre ont 2 μ; celles du Mouton, de 2 μ 5 à 3 μ; celles du Bœuf, du Porc, du Cheval et du Chat, de 3 à 4 μ; celles du Cobaye, de 3 à 5 μ; celles du Chien, de 4 à 5 μ comme celles de l'Homme.

Il suffit de comparer la technique des classiques à celle de Retterer, et de se reporter à ce qui vient d'être dit, pour voir que les auteurs ont fait porter leurs mensurations sur des éléments déformés, et comprendre comment s'est effectuée cette déformation. Les dimensions qu'ils ont relevées sont trop fortes de 2 μ et même davantage; de nouveaux matériaux vont en fournir de nouvelles preuves.

Nous avons pu, en effet, entreprendre des recherches sur les animaux arrivant au laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum et provenant, pour la plupart, de la ménagerie de ce dernier établissement. Ceux de ces animaux qui ont fourni matière au présent travail sont d'autant plus inté-

ressants qu'il est rare d'en pouvoir observer les éléments anatomiques à l'état frais.

TECHNIQUE.

Pour les différents sujets étudiés ici, nous avons eu à notre disposition des caillots provenant de l'écoulement direct du sang dans le liquide fixateur ou de la coagulation à l'intérieur de vaisseaux immergés dans le même liquide. Celui-ci était, comme nous le disons ci-dessous, de la formaldéhyde commerciale étendue de 5 à 10 volumes d'eau [1]. Pour obtenir des préparations microscopiques, nous avons eu recours aux frottis sur lames, et avons collé les éléments figurés au moyen de l'alcool à 36°, qui, mentionnons-le en passant, fait virer au rouge le sang noirci par la formaldéhyde. Après dessiccation, les préparations ont été colorées par divers réactifs : hématoxyline et éosine, thionine, bleu de toluidine, violet de gentiane, etc.

Pour déterminer l'épaisseur des hématies, notamment dans le cas des Tylopodes, nous avons inclus dans la paraffine de fins vaisseaux remplis de sang, et les avons débités en coupes de 5 μ.

Dans le but de vérifier l'action du fixateur employé, quant à la conservation de la forme et des dimensions des hématies, nous en avons fait une étude préalable sur le sang du Chien [2]. On sait que le liquide de Zenker ne rétracte ni ne gonfle les éléments. Or la formaldéhyde commerciale, allongée de cinq volumes d'eau, fixe les hématies du Chien tout aussi fidèlement que le Zenker; ces éléments y conservent aussi parfaitement que possible leur forme et leurs dimensions. C'est ce titrage que nous considérons comme le plus recommandable.

ÉLÉPHANT (*Elephas indicus* L., ♂).

Le sujet dont nous avons étudié le sang est mort en juillet 1915, à la ménagerie du Museum, d'une péritonite à marche très rapide, presque foudroyante. Il était âgé d'environ vingt-quatre ans. Une préparation de

[1] Nous employons cette désignation des doses employées pour éviter les confusions, souvent graves et parfois même grossières, résultant des indications en pourcentage. Dans les formules qu'ils citent, certains auteurs tiennent compte de ce que le *formol* du commerce n'est qu'une solution renfermant environ 40 p. o/o d'aldéhyde formique (*a*) et établissent un titrage en aldéhyde anhydre; la plupart basent, au contraire, ce titrage sur la dose de formol commercial employée. Notre désignation élimine toute possibilité de méprise. — (*a*) Voir à ce sujet : H. NEUVILLE, Sur la Formaldéhyde (*Bulletin de la Société Philomathique de Paris*, 1898-99, pp. 104-121).

[2] RETTERER, Des hématies du Chien (*Comptes rendus des séances de la Société de biologie*, 9 oct. 1915 [1915, n° 15], p. 496).

son sang, obtenue par frottis, est reproduite photographiquement en A, sur la planche ci-jointe.

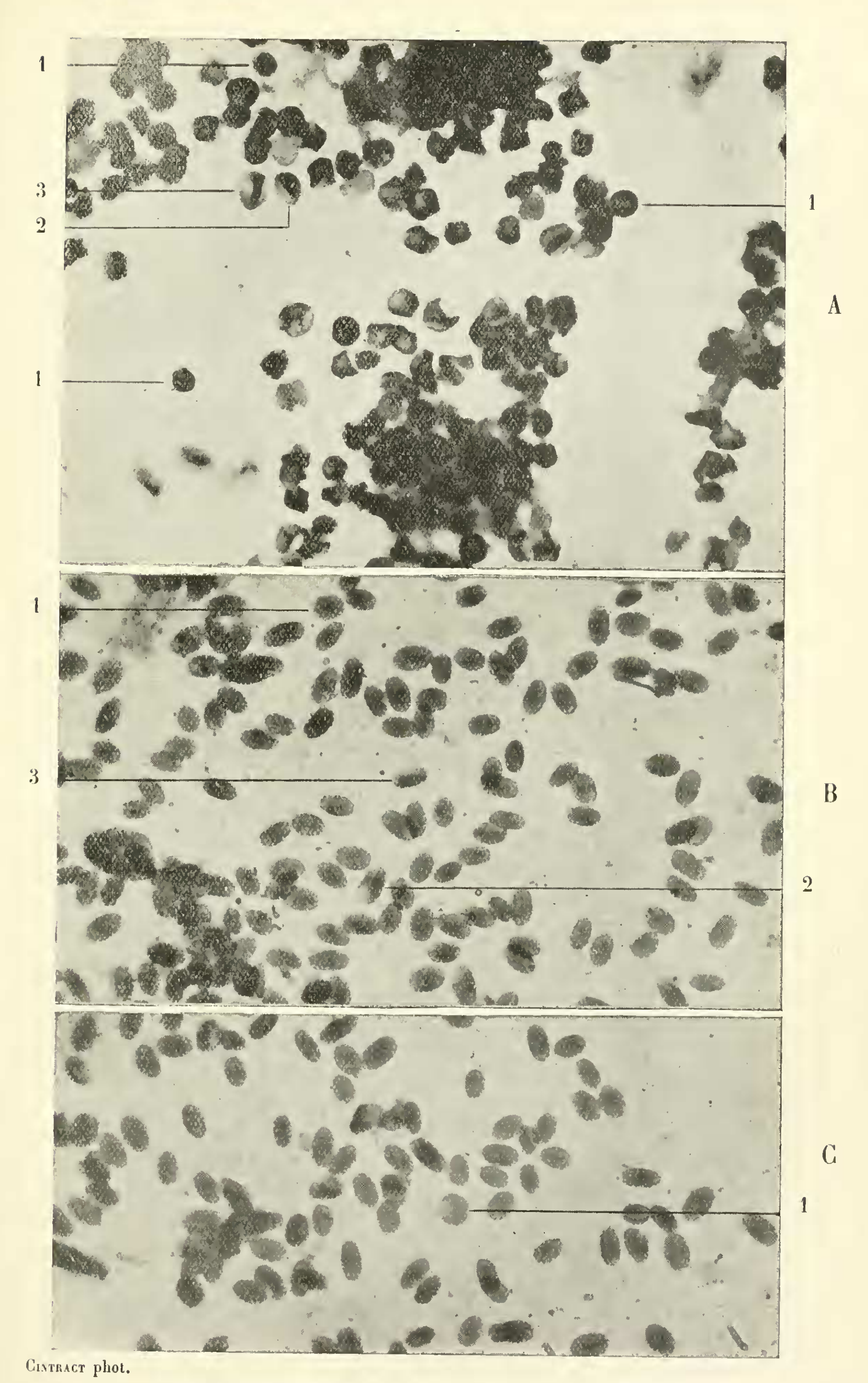
En jetant un coup d'œil sur cette figure, on est frappé par l'irrégularité que présente la surface de la plupart des hématies. Au lieu d'un contour arrondi, elles offrent des facettes, ce qui nous semble dû à des causes mécaniques extérieures : pression exercée par la masse des organes, ou rétraction du caillot. Ce fait est intéressant à noter, car il implique que les hématies de l'Éléphant sont formées d'une substance très molle, dont le peu de résistance explique, comme nous l'avons déjà avancé, les différences observables entre les hématies fraîches, étalées sur une lame de verre ou desséchées, et celles qui ont été fixées avant de s'être déformées au contact d'un corps solide.

Ces éléments ont une forme et une constitution variables. Les hématies telles que 1, 1, sont sphériques et mesurent 5 μ en moyenne; elles se colorent en bloc par l'hématoxyline. L'hématie 2 est hémisphérique. Elle montre un croissant, qui est en réalité une calotte sphérique, coloré de façon intense par l'hématoxyline; nous l'appellerons croissant ou calotte *hémoglobique*, par opposition au ménisque peu colorable par l'hématoxyline ou l'éosine, d'apparence claire sur la photographie, qui occupe sa concavité et que nous appellerons ménisque *anhémoglobique*. L'hématie 3, lenticulaire, présente une sorte de zone équatoriale très hémoglobique, sur chaque base de laquelle on trouve un ménisque anhémoglobique.

En parcourant le champ de la préparation ici reproduite, il est facile d'observer des éléments de formes analogues à celles que nous venons de mentionner, et une série d'autres dont les formes sont intermédiaires à celles-ci.

Les aspects ainsi présentés par des éléments soumis à l'action du même fixateur et des mêmes colorants permettent de bien comprendre le détail des images fournies par le sang examiné à l'état frais. Que les hématies 2 et 3 se présentent de face, elles offriront un centre clair, qui est un ménisque anhémoglobique, et une périphérie sombre ou même tout à fait obscure, constituée par les bords de la calotte ou de la zone hémoglobique. On a pris l'habitude d'attribuer cette apparence au fait que l'hématie, prétendue biconcave, serait plus mince au centre et plus épaisse sur les bords. L'examen de cette hématie, convenablement fixée et vue de champ, prouve au contraire qu'elle est plus épaisse au centre que sur les bords. Ce centre paraît clair lorsque le ménisque anhémoglobique est au foyer de l'objectif; des différences de mise au point donnent aux hématies des apparences variables, contribuant à entretenir les erreurs commises quant à leur forme.

En nous basant sur l'étude des organes hématiformateurs, nous considérons l'hématie *sphérique*, telle que 1, 1, uniquement formée d'une masse hématoxylinophile ou éosinophile, comme une forme *jeune*. Le ménisque



Cintract phot.

A. Hématies de l'Éléphant. — B et C. Hématies du Dromadaire.
Grossissement : environ 800 diamètres. — Voir détails dans le texte.

anhémoglobique nous paraît résulter de la perte d'hémoglobine sur une partie de cet élément.

L'examen des hématies dans le sérum sanguin peut tromper sur la présence de cette partie anhémoglobique, celle-ci ayant le même indice de réfraction que le sérum. Que l'on examine ainsi un globule sphérique ou hémisphérique tel que 2, présentant un ménisque anhémoglobique, ce globule paraîtra *cupuliforme*, ou en *croissant*. Que l'on examine de même un globule pourvu de deux ménisques anhémoglobiques, tel que 3, il paraîtra biconcave. Ces apparences cupuliformes ou biconcaves peuvent d'ailleurs devenir réelles par résorption des parties d'où l'hémoglobine a disparu.

Nous pouvons donc conclure ainsi : les hématies de l'Éléphant sont normalement *sphériques, hémisphériques* ou *lenticulaires*, et leurs dimensions moyennes varient de 5 μ à 5 μ 5.

Historique et critique. — Peu d'observateurs ont étudié les hématies de l'Éléphant, et encore se sont-ils contentés d'examiner le sang, à un état plus ou moins frais, en l'étalant sur lames. Ce procédé explique les résultats qu'ils ont obtenus.

Mentionnons d'abord les observations faites en 1839 par Schultz[1], qui s'est placé surtout au point de vue de la genèse des hématies, mais dont les résultats, quant à la forme de ces éléments, sont fort intéressants pour l'époque.

C'est sur un Éléphant ayant vécu à Potsdam et apporté après sa mort à l'École vétérinaire de Berlin que Schultz put prélever du sang et l'examiner au microscope. Il trouva que les globules, ou *vésicules*, y différaient plus entre eux que dans le sang des autres Mammifères observés jusqu'alors, et attribua ces différences à la présence simultanée de vésicules jeunes, adultes et vieilles. C'est surtout, suivant Schultz, par le grand nombre de vésicules jeunes, avec des membranes peu ou point colorées, que le sang de l'Éléphant diffère de celui des autres Mammifères. Parmi ces corpuscules, les uns lui ont paru *globuleux*, d'autres *aplatis*, et d'autres encore «pliés singulièrement comme ceux des têtards de grenouille et de salamandre figurés dans les deux planches n° 5–9 de son ouvrage sur la circulation». Il observa également l'existence de globules *semilunaires* et de globules *elliptiques*, et considéra ces particularités de formes comme démontrant un passage entre les corpuscules du chyle et ceux du sang.

A très peu de temps de là, trois autres observateurs, Mandl, Gulliver et Wharton Jones, étudièrent le sang de l'Éléphant et recherchèrent les

[1] Schultz, Ueber das Elephantenblut (*Müller's Archiv für Anatomie...*, 1839, p. 252-254). — Note sur le sang de l'Eléphant (*Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, 1839, t. VIII, p. 136).

dimensions de ses hématies. D'après Mandl, leur diamètre serait de 0 mm. 01; aussi conclut-il que, «parmi les Mammifères, l'Éléphant possède les globules les plus grands [1]». Gulliver [2] avait déjà émis cette assertion, également reprise par Wharton Jones [3]. Les chiffres avancés par ces observateurs sont encore reproduits dans les livres didactiques, ceux de Mathias Duval et de V. von Ebner par exemple. A notre avis, ils sont cependant erronés, en raison du mode d'examen employé, qui a déformé et aplati les hématies de l'Éléphant, très molles comme nous l'avons dit.

Dromadaire (*Camelus dromedarius* L.) et Lama Guanaco (*Auchenia huanachus* Mol.).

Les figures B et C de la planche ci-jointe sont des reproductions photographiques de préparations de sang de Dromadaire. Le sujet qui a fourni matière à ces préparations était un Dromadaire coureur originaire d'Arabie, d'abord importé à Obock, puis envoyé en France, où il vécut de longues années à la ménagerie du Muséum. Il était âgé d'environ trente-six ans; son décès paraît attribuable à une consomption sénile, mais fut peut-être hâté par l'aggravation d'un abcès déjà ancien de la mâchoire inférieure.

Les figures citées montrent que la plupart de ses hématies sont elliptiques ou ovalaires. Cependant il en est aussi de sphériques : telles sont les hématies 1,1 (B et C). D'autres sont simplement un peu plus allongées dans un sens que dans l'autre.

Les hématies du Dromadaire se comportent, sous l'influence des colorants, comme celles de l'Éléphant : les unes se colorent dans toute leur masse, d'une façon uniforme et intense; d'autres montrent, sur une zone superficielle, un ménisque anhémoglobique. En 2 (B), par exemple, il existe une petite zone anhémoglobique vers l'une des extrémités de l'hématie, qui est elliptique. Sur l'hématie 3, le ménisque anhémoglobique s'étend sur tout un côté de l'élément. Sur la figure C, une hématie sphérique, 1, est pourvue d'un petit ménisque anhémoglobique.

Les hématies sphériques mesurent ici 5 μ; celles qui approchent de la forme sphérique sont longues de 5 μ 5 et larges de 4 μ. Les hématies elliptiques ont une longueur de 7 μ 5 à 8 μ, et une largeur de 3 à 5 μ. Leur épaisseur a été déterminée comme nous l'avons dit en exposant la technique suivie, par inclusion de fins vaisseaux dans la paraffine et mise en coupes

[1] Mandl, *Manuel d'anatomie générale*, Paris, 1843, p. 248.

[2] Voir, *loc. cit.*, le résumé que présente Gulliver de ses propres travaux et ses indications bibliographiques.

[3] T. Wharton Jones, The Blood-corpuscle considered in its different Phases of Development in the Animal Series (*Philos. Trans. of the Royal Society*, London, 1846, p. 63-106; pl. I-II).

régulièrement épaisses de 5 μ. Après coloration, on observe sur ces dernières coupes des fragments d'hématies épais de 2 à 3 μ et larges de 3 μ. De ces fragments, les uns sont formés par un protoplasme dont toute la masse se colore d'une façon intense et uniforme, tandis que les autres présentent une portion hématoxylinophile ou éosinophile et une autre portion, ou ménisque, peu colorable; d'autres enfin, en forme de calotte ou de croissant, épais de 2 μ 5 et larges de 5 μ, et présentant une face convexe et une face concave, sont très colorés.

Une coloration intense par l'hématoxyline et la thionine permet de distinguer dans les hématies du Dromadaire, comme d'ailleurs aussi dans celles de l'Éléphant : 1° un nodule central de 2 à 3 μ, teint énergiquement et simulant une sorte de noyau [1]; 2° un anneau plus clair, peu coloré; 3° des contours périphériques très colorés et figurant une sorte de membrane limitante.

Nos observations relatives au Lama guanaco ont porté sur le sang des vaisseaux spléniques, fixés dans le formol allongé de dix volumes d'eau. Les hématies, colorées par le violet de gentiane et conservées dans la glycérine, sont ici longues de 7 μ 5, larges de 3 μ et épaisses de 1 μ 5 à 2 μ. La plupart des détails mentionnés pour celles du Dromadaire pourraient être rappelés à leur sujet. Nous n'y insisterons donc pas, mais signalerons ci-dessous une remarquable coïncidence entre les résultats obtenus par Biffi et les nôtres.

Historique et critique. — Traitant du sang des Camélidés, Mandl s'exprime ainsi [2] : «Le sang du Dromadaire (*C. dromedarius*) et de l'Alpaca (*Auchenia llacma*)... contient des globules elliptiques; ils sont pâles et moins ovalaires que les globules de Grenouilles. Vus de champ, ils sont bombés.» Leur grand diamètre serait de 1/125e et leur petit de 1/230e de millimètre pour le Dromadaire; ces diamètres seraient respectivement de 1/125e et de 1/220e de mm. pour l'Alpaca. Il précisa ensuite cette donnée dans les termes suivants [3] : «La famille des Chameaux est la seule dont les globules sanguins ne soient pas ronds comme ceux des autres Mammifères, mais... elliptiques comme chez les Oiseaux, les Reptiles et les Poissons.»

Dès 1840, Gulliver [4] confirma les premières assertions de Mandl en étudiant le sang de l'*Auchenia paca* et de l'*A. lama*, et en leur ajoutant la

(1) Ce nodule central est très net sur les photographies elles-mêmes; dans les figures ci-contre, il est atténué par le clichage, mais reste cependant très visible en B et en C.

(2) *Loc. cit.* (1838), p. 17.

(3) *Loc. cit.* (1843), p. 248.

(4) Voir ci-dessus.

découverte de ce fait que, si l'hématie des Camélidés ressemble comme forme à celle des Vertébrés inférieurs, elle est par contre dépourvue de noyau, comme celle des autres Mammifères. En 1842, il assigna les dimensions suivantes aux hématies du Chameau (*C. bactrianus* L.) : longueur 8 μ, largeur 4 μ 25, épaisseur 1 μ 65. En 1875, ce même auteur résume ainsi son opinion sur ces hématies particulières : «Of the Apyrenemata, the Camels alone have oval red blood corpuscles; but the, as before mentioned, conforme in all other respects to the apyrenematous type; and a few subrotund or circular disks may occur among the prevailing oval ones.»

T. Wharton Jones [1] décrivit dans le sang du Lama (Paco), des corpuscules à différents états transitionnels depuis la forme circulaire jusqu'à la forme ovale, qui, écrivait-il, est celle «of the perfect red corpuscle». Cette évolution de la forme coïncidait, d'après lui, avec une progression de la coloration, celle-ci devenant plus intense lorsque la forme ovale est réalisée. Nos propres observations démentent ce dernier fait : la preuve en est bien visible sur les micro-photographies ci-jointes, tant pour le Dromadaire que pour l'Éléphant. Les formes circulaires incolores, considérées comme primitives par Wharton Jones étaient, en partie au moins, des globules blancs.

Plus récemment, Hayem, décrivant la forme des hématies des Mammifères, s'exprime ainsi sur celles des Camélidés [2] : «J'ai retrouvé la forme typique, biconcave, des globules rouges chez tous les Mammifères que j'ai examinés. Mais on sait que, chez quelques-uns d'entre eux, ces éléments, au lieu d'être discoïdes, sont elliptiques (Chameau, Vigogne, etc.), sans qu'on puisse expliquer la cause de cette particularité singulière. Ces hématies elliptiques sont moins fortement biconcaves que les discoïdes, mais leur ressemblent complètement sous les autres rapports.»

Pappenheim [3] retrouva, dans le sang d'un Chameau mort, des hématies biconvexes et ovalaires; les plaquettes sanguines y faisaient défaut.

Lesbre, dans ses *Recherches anatomiques sur les Camélidés* [4], dit simplement que les globules rouges du Chameau sont très petits et que leur diamètre est de 4 à 5 μ.

Weidenreich a apporté plus de détails sur ce même sujet [5]. Il a étudié le sang du Chameau et du Lama et a trouvé les hématies de ces deux espèces identiques sous le rapport de la forme et des dimensions. Ses don-

(1) *Loc. cit.*, p. 77-78.

(2) Hayem, *Du sang et de ses altérations anatomiques*, Paris, 1889, p. 112.

(3) *Virchow's Archiv*, 1900, t. CLX, p. 310.

(4) *Archives du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon*, 1903, t. VIII, p. 225.

(5) Weidenreich, Studien über das Blut (*Archiv für mikroskop. Anatomie*, 1907, t. LXIX, p. 400).

nées, obtenues après fixation par les vapeurs d'acide osmique, peuvent se résumer ainsi : Vues de face, avec éclairage latéral, ces hématies montrent une dépression centrale, moins accentuée qu'à la lumière transmise. La plupart se présentent de face; on les observe rarement de champ, d'où la difficulté de déterminer leur forme. Lorsque, cependant, elles se présentent de champ, leur apparence est convexo-concave, de même que chez les autres Mammifères; mais elles se distinguent par leur faible concavité et la faiblesse de leur petit diamètre. Leur forme ne rappelle pas toutefois exactement celle de cloches : ce sont de simples *plaques minces*, à *contours elliptiques*, et *légèrement recourbées*, ne présentant pas de tendance à l'empilement. Weidenreich leur assigne une longueur de 14 μ, une largeur de 8 μ et une épaisseur de 1 μ. Ces hématies seraient plus pâles que celles des autres Mammifères, moins riches, par conséquent, en hémoglobine.

A peu près à la même époque, Biffi[1] a publié une étude, qui nous semble particulièrement intéressante, sur les éléments figurés du sang du Lama (*Auchenia lama*). Nous les résumerons de la manière suivante, quant à la forme des hématies : Ces éléments sont elliptiques; ils ont la forme d'une lentille biconvexe (una grossa lente biconvessa); bien qu'ils ne possèdent pas de noyau, certains, de forme circulaire ou ovalaire, paraissent en renfermer un; le grand diamètre des hématies elliptiques varie de 7 à 12 μ; la moyenne serait de 8 μ 5; leur petit diamètre est de 2 μ et leur épaisseur de 1 μ. Après avoir discuté les résultats différents des siens, il conclut ainsi (*loc. cit.*, p. 570) : «Per quanto concerne gli eritrociti del Lama, pono però affirmare che sono nettamente biconvessi e che soltanto di rado, in globuli molto alterati, può osservarsi un accasciamento della parete formante concavita.»

Biffi confirme donc ainsi, sur le Lama, les résultats essentiels que nous avons obtenus sur le Dromadaire, et infirme par conséquent les données de Weidenreich et d'autres auteurs.

En résumé, d'après les divers exemples ci-dessus relatés, les histologistes sont arrivés à des conclusions différentes, quant à la forme et à la constitution des hématies des Mammifères, parce qu'ils ont examiné ces éléments dans des conditions différentes.

Ceux qui se sont bornés à étaler sur lames du sang frais, et à l'écraser entre lame et lamelle, ou bien à le dessécher, décrivent des formes discoïdes auxquelles ils assignent un grand diamètre trop considérable. D'autres, apportant plus de soin au mode de préparation, ont fixé les hématies avant de chercher à en déterminer la forme; mais, n'employant que des colorations insuffisantes, ils n'ont vu et pris en considération que la partie

[1] U. Biffi, Alcune osservazioni nel sangue del Lama (*Archivio di Fisiologia*, 1908, t. III, p. 564).

hémoglobique; de cette façon, l'hématie sphérique paraît concavo-convexe et sa forme se rapproche plus ou moins de celle d'une cloche. Enfin, les uns et les autres décrivent une forme toujours identique à elle-même, d'un type idéal, en négligeant de tenir compte des variations évolutives; or l'hématie, comme tout élément vivant, passe par une série de stades où sa configuration et sa constitution sont différentes.

Dans le cas des Camélidés notamment, une fixation précise et des colorations appropriées prouvent que les hématies ont des formes diverses : la plupart sont ovalaires ou elliptiques, mais il en est aussi de sphériques et d'hémisphériques. Ces hématies sont aussi volumineuses que celles du Chien ou de l'Éléphant, pour ne citer que ces exemples; parfois même elles le sont plus. Si l'on considère, comparativement, les hématies d'autres Mammifères, il est infiniment probable que les formes sphériques représentent, dans l'ensemble, des éléments *jeunes,* et qu'à mesure de leur vieillissement une portion de leur protoplasme devient anhémoglobique, en même temps que se modifient leurs contours. Peut-être aussi les organes hématiformateurs des Camélidés possèdent-ils des cellules dont le noyau présente une forme spéciale, déterminant celle de l'élément qui en dérive. Quoi qu'il en soit, malgré leur configuration particulière ces hématies des Camélidés présentent la même structure que celles des autres Mammifères. Elles sont en effet composées, comme nous l'avons dit : 1° d'une portion hémoglobique occupant généralement le centre de l'élément; 2° d'une zone anhémoglobique, souvent renflée sur l'une des faces de cet élément en un ménisque; 3° d'un contour net, hématoxylinophile, simulant une membrane limitante.

CONCLUSIONS.

Les hématies de l'Éléphant sont *sphériques, hémisphériques,* ou *lenticulaires,* et mesurent en moyenne 5 μ.

Celles du Dromadaire et du Lama sont la plupart *ovalaires* ou *elliptiques,* mais il en est aussi de *sphériques.* Ces dernières ont un diamètre de 5 μ; la plupart des hématies elliptiques ont une longueur de 7 μ 5 ou 8 μ, une largeur de 3 à 5 μ, et une épaisseur de 2 μ, environ.